

LA COULEE DE BOUE DE PRO PERA (TROISTORRENTS, VS) DU PRINTEMPS 1975

par Marcel Burri ¹, Carlo Colombi ² et Adalbert Fontana ³

1. Introduction

Le 27 avril 1975 une coulée de boue partie de 1350 m est venue mourir un peu au dessous de 700 m, au versant gauche du bas Val d'Iliez. L'instabilité de tout ce versant est notoire. SCHROEDLER et DUCLOS (1955) de même que BADOUX (1960) ont noté sur leurs cartes géologiques des glissements, des tassements, des éboulements dans toute cette région. La dernière coulée de boue (1944) a laissé de mauvais souvenirs chez les habitants de l'endroit qui nous ont fourni de nombreuses informations à ce sujet.

Lors de telles coulées de boues, il est souvent question, dans la presse et dans les conversations locales, de la rupture d'une poche d'eau. Cette expression, sans être entièrement fausse, n'est pas heureuse. Elle fait allusion à un vide, une caverne remplie d'eau et dont la paroi céderait brusquement. Or les faits sont assez différents; le but de ce petit article est d'inventorier les divers facteurs qui permirent la coulée boueuse de ce printemps. On verra que l'eau y joue un rôle important, mais à côté d'autres facteurs.

2. Facteurs déterminants

a) *La nature du versant*

Le premier facteur est la nature pétrographique des roches dans lesquelles le versant est taillé. Les auteurs cités plus haut, qui ont étudié toute la région, signalent les trois assises principales suivantes:

¹ Institut de géologie et de paléontologie, place de la Riponne 6, 1005 Lausanne.

² CGD Grenzweg 1, 3097 Liebefeld.

³ 37, Crêt de Champel, 1206 Genève.

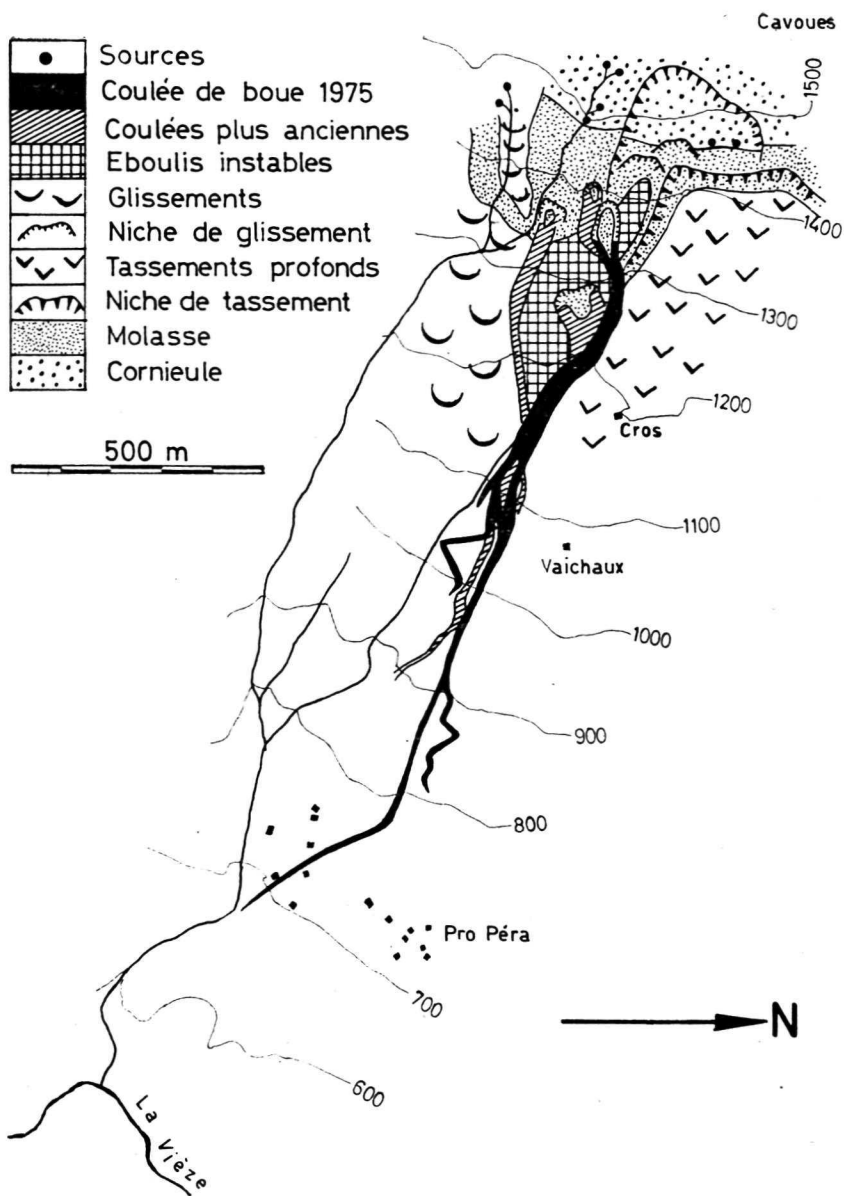


Fig. 1. Carte générale des phénomènes relevant de l'instabilité du versant.

1) Le Flysch qui forme tout le versant en dessous de 1250 m est une assise de plusieurs centaines de mètres d'épaisseur, marneuse, finement gréseuse, micacée. Ce sont des roches tendres, qui affleurent mal. Un banc plus dur, appelé le Grès des carrières, termine cette série.

2) La Molasse rouge surmonte le Flysch et s'en distingue par la présence de bancs gréseux plus massifs et par la couleur bariolée des schistes marneux qui séparent les bancs de grès. Ces deux formations sont d'âge tertiaire.

3) La cornieule au sommet du versant est en contact mécanique avec la Molasse rouge: elle date de la base du Secondaire (Trias). C'est une roche jaunâtre, assez solide, qui a un peu l'aspect extérieur du tuf.

Le Flysch et la Molasse rouge sont constitués de roches qui s'altèrent facilement. Sous l'effet des agents atmosphériques (eaux de pluie, gel, etc.) elles donnent naissance à des débris où les argiles sont très abondantes, et les argiles humides «coulent» très facilement.

Enfin, signalons encore la présence de la moraine qui n'est pas figurée sur la carte (fig. 1) pour des raisons d'ordre graphique. La moraine empâte presque tout le bas du versant en dessous de 1000 m. C'est aussi une formation argileuse; elle ne joue pratiquement aucun rôle dans le phénomène qui nous intéresse ici.

b) La structure du versant

Dans toute sa partie moyenne le versant possède une pente parallèle à celle des couches. C'est même en grande partie la structure géologique qui détermine la topographie (fig. 2).

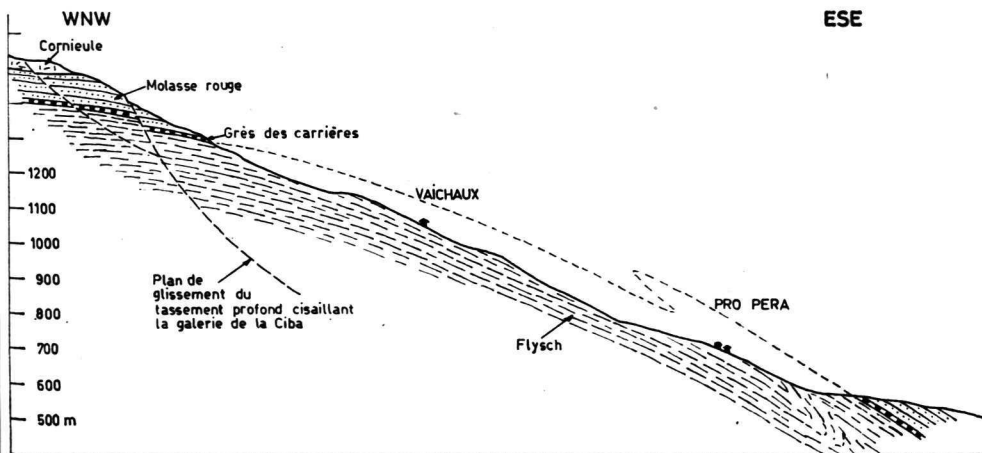


Fig. 2. Coupe générale du versant. D'après SCHROEDER et DUCLOS (1955).

Dans la partie supérieure cependant, le pendage des couches diminue et la surface topographique recoupe la tranche des couches, lesquelles sont encore inclinées vers la vallée. Les couches ont ainsi tendance à glisser les unes sur les autres: les conditions d'une grande instabilité sont réalisées.

c) L'évolution du versant

Le dernier phénomène d'importance géologique qui se soit produit dans nos régions est l'occupation de toutes les vallées par les glaciers. Lors de leur disparition, les glaciers n'ont pas laissé des surfaces stables et figées. Bien au contraire, les glaciers ont souvent profondément érodé la base des versants qui conservèrent leur stabilité aussi longtemps que la glace buttait leur pied. Lors de la fusion de la glace, ces versants se trouvèrent déséquilibrés et se mirent en mouvement sous forme de tassement.

Un tel tassement évolue tranquillement à la bordure N de la coulée. Il est recoupé par une galerie d'amenée d'eau pour les usines Ciba-Geigy de Monthey; elle débouche à la Crotta, soit un peu au-dessus de 1200 m, à une centaine de mètres de la coulée. La galerie a été déformée sur 270 m par des fissures de cisaillement typiques de ce phénomène. La profondeur du plan de glissement séparant la masse en mouvement de la roche saine se trouve donc à environ 100 m à la verticale sous la surface du terrain. Cette galerie ne joue aucun rôle dans le accidents de ce printemps; l'eau circule dans un tuyau d'acier à travers toute la masse instable. De plus elle est bien en dessous de la zone d'alimentation de la coulée.

Les tassements jouent un rôle dans la préparation du matériel qui donnera naissance aux coulées. Leur mécanisme implique une intense fissuration des roches, ce qui réduit considérablement leur solidité. La Molasse rouge du haut du versant donnera ainsi facilement naissance à une accumulation de blocs, une sorte d'éboulis grossier posé sur la surface inclinée des couches (fig. 3). Au pied même des parois ces éboulis sont essentiellement constitués de blocs; mais à une certaine distance ces éboulis sont plus anciens: l'altération y a progressé, réduisant la taille des blocs et produisant une grande quantité de matériel argileux.

Ce sont ces masses de blocs à matrice terreuse, posées sur la surface inclinée des couches, qui sont candidates à dévaler la pente à la moindre rupture de leur équilibre précaire.

Les importants glissements de terrain figurés sur la carte (fig. 1) au S de la coulée, sont une autre manière d'évoluer pour des masses nées dans des conditions assez identiques. Si les déplacements y sont plus lents, les masses affectées sont plus importantes et le résultat final est le même: l'entraînement du matériel vers le fond de la vallée.

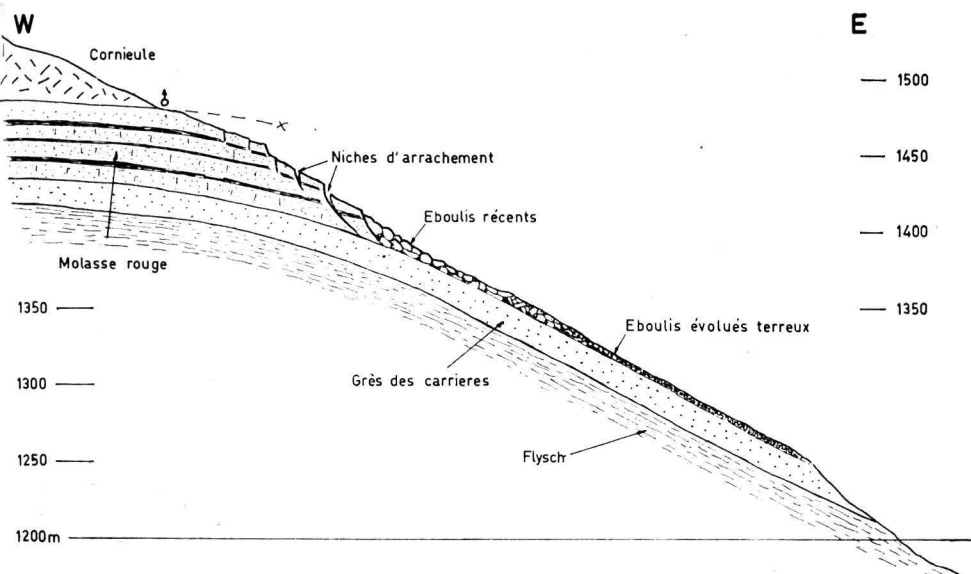


Fig. 3. Coupe de détail du haut versant montrant la naissance, l'évolution et la géométrie des masses instables, des éboulis terreux.

d) Les conditions hydrologiques

Ce sont évidemment les conditions hydrologiques qui vont régler la suite des phénomènes. Elles seront (c'est le cas de le dire !) la goutte qui fera déborder le verre: avant leur intervention, il y a eu un long travail de préparation.

Les deux schémas de la figure 4 résument ces conditions par temps sec (à gauche) ou par saturation d'eau (à droite). La fissure représentée dans les assises molassiques est un schéma grossier: en fait il n'existe pas une seule fissure très grosse, mais des millions de petites fissures, ce qui aurait été impossible à rendre sur le dessin.

La cornieule est une roche perméable; la circulation des eaux y est facile. La Molasse serait très imperméable (surtout à cause des argiles) sans la présence des microfissures où l'eau circule d'ailleurs assez difficilement.

Lorsqu'il y a peu d'eau, celle-ci se rassemble à la base de la couche de cornieule, arrêtée dans sa percolation vers le bas par la Molasse relativement imperméable. Sur le terrain, le contact cornieule-Molasse est jalonné par une série de sources. Comme la lame d'eau est relativement peu épaisse, les pressions sont faibles à la tête des fissures et très peu d'eau

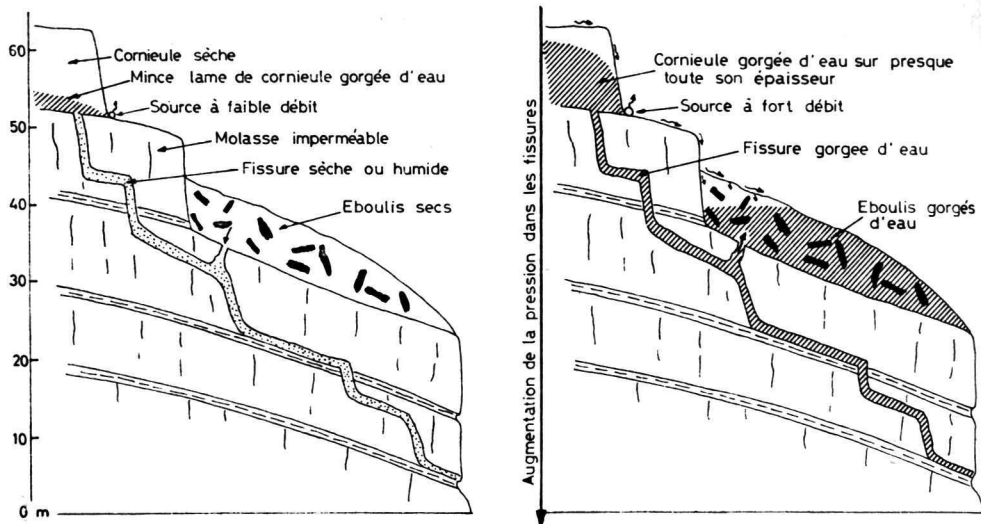


Fig. 4. Schéma montrant les conditions hydrologiques du haut du versant. A gauche, par temps sec; à droite par condition de saturation d'eau due à la pluie ou à la fonte de la neige.

s'infiltre dans la Molasse. Les fissures sont seulement humides; celles qui débouchent sous les éboulis peuvent même fonctionner comme des drains et collecter les eaux qui percolent dans la masse des éboulis. Une certaine stabilité est ainsi assurée.

Si la quantité d'eau vient à augmenter massivement (pluie, mais surtout fonte des neiges), le massif de cornieule va rapidement se remplir d'eau. Evidemment le débit des sources jalonnant le contact cornieule-Molasse va croître considérablement, mais, vu l'épaisseur de la tranche d'eau dans la cornieule, les pressions seront très fortes à la base de cette couche, donc à la tête des fissures de la Molasse. On pourrait dire que l'eau est en quelque sorte injectée dans les fissures. Comme la circulation y est malaisée, tout le système des fissures sera rapidement rempli d'eau. Ceci représente une colonne d'eau de plusieurs dizaines de mètres de hauteur; or rappelons-nous quelques souvenirs d'école: pour une augmentation de 10 m de hauteur, la pression croît de 1 atmosphère. Ce sont là, heureusement, des conditions statiques et les pressions réelles sont beaucoup plus faibles grâce aux frottements de l'eau sur les parois des fissures. Reportons-nous cependant aux fissures qui débouchent sous les éboulis: les pressions sont assez fortes pour qu'elles fonctionnent non plus comme des drains, mais comme des sources qui débitent dans la masse instable. Lorsque cette

masse riche en argile sera bien gorgée d'eau, elle va s'écouler sur la surface de la couche et donner naissance à une coulée de boue.

Tel est le sens que l'on peut donner à l'expression «rupture d'une poche d'eau». Le lecteur comprendra maintenant ce qu'il y a de juste et de faux dans ces termes et pourquoi nous hésitons à les employer.

3. La coulée du printemps 1975

Le mécanisme de la naissance d'une coulée étant compris, il n'y a pas grand chose de spécial à dire à propos de celle de ce printemps: c'est son étude qui nous a fourni l'image des mécanismes décrits ci-dessus.

Elle s'est produite pendant une période de beau temps, même de temps chaud, déterminant une fonte rapide de l'importante couche de neige mal compactée accumulée à la fin du mois de mars. La coulée de 1944 s'était produite en novembre, suite à un réchauffement accompagné de pluies abondantes sur une couche de neige fraîche.

La coulée suit le lit peu encaissé d'un petit torrent jusque vers 1100 m. Plus en aval, elle quitte le lit du torrent qui tourne sur sa droite, et, vu son inertie, elle suit la ligne de plus grande pente en direction des hameaux de Pro Péra et de Chemex. Vers l'aval, elle se divise en plusieurs bras dont certains ont des cours zigzagants: ils ont emprunté des sentiers. La coulée vient mourir dans un chemin creux.

La plus grande partie du matériel est restée en route; sur chaque replat, d'importantes masses de matériaux se sont accumulées. Les plus gros blocs sont ainsi restés en altitude. Cette circonstance heureuse est due au fait que la coulée est descendue sur une pente sèche. Si le temps avait été à la pluie, la coulée aurait progressé sur des sols détrempés et eux-mêmes instables. Dans certains cas on a observé que les coulées s'alimentent le long de leur parcours. Il arrive alors au bas de la pente davantage de matériel qu'il en est parti au sommet, comme dans le cas d'une avalanche de neige lourde.

Cette coulée de 1975 nous apprend qu'elle sera suivie d'autres coulées du même genre: des conditions hydrologiques identiques se reproduiront souvent et les masses d'éboulis instables accrochées à flanc de coteau sont encore abondantes. Il n'y a pas grand chose à faire pour empêcher de tels phénomènes. Il est pratiquement impossible d'intervenir dans le mécanisme de remplissage des fissures dépendant du régime hydrologique de la cornieule. En revanche il est possible de contrôler les eaux de surface par des drainages et des dérivations pour éviter que des coulées déjà en

marche ne se liquéfient encore davantage. Les coulées peuvent également être dirigées par des digues et des bassins de rétention si l'on ne craint pas le coût élevé de tels travaux. Dans tous les cas, il faut éviter le plus possible l'implantation d'installations humaines sur la trajectoire des coulées.

Remerciements

Cette petite étude a été réalisée lors d'un cours de répétition, alors que l'armée intervenait pour dégager les routes et entreprendre les premiers travaux de protection (drainage et dérivation des eaux dans la zone de départ de la coulée). Nous remercions particulièrement le major **Cheneval**, cdt bat Génie 10, pour l'intérêt qu'il a pris à cette étude et pour nous avoir autorisés à en publier les résultats. Nos remerciements vont également à la direction de **Ciba-Geigy Monthey** qui nous a communiqué les observations faites lors du percement de la galerie et nous en a permis la visite. Que **les autorités de Troistorrents** trouvent aussi ici l'expression de notre reconnaissance pour leur soutien.

Bibliographie

- BADOUX, H. 1960. *Carte géologique au 1:25 000, feuille Monthey*, no 37 de l'Atlas géologique de la Suisse.
- 1960. *Notice explicative de la feuille Monthey*. Commission Géologique Suisse, chez Kümmerly & Frey, Berne.
- SCHROEDER, J.W. et C. DUCLOS. 1955. *Géologie de la Molasse du Val d'Illiez (Bas-Valais)*. Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, nouvelle série, livraison no 100.